



**Pour une approche normative de l'aménagement.  
Simulation de scénarios de développement résidentiel au  
Luxembourg**

Maxime Frémond, Cécile Tannier, Philippe Gerber

► **To cite this version:**

Maxime Frémond, Cécile Tannier, Philippe Gerber. Pour une approche normative de l'aménagement. Simulation de scénarios de développement résidentiel au Luxembourg. Douzièmes Rencontres de Théo Quant, May 2015, Besançon, France. hal-01155417

**HAL Id: hal-01155417**

**<https://hal.science/hal-01155417>**

Submitted on 11 Jun 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Pour une approche normative de l'aménagement. Simulation de scénarios de développement résidentiel au Luxembourg

Maxime Frémond<sup>1,2</sup>, Cécile Tannier<sup>1</sup>, Philippe Gerber<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ThéMA UMR 6049-CNRS, Université de Franche-Comté

<sup>2</sup> LISER - Luxembourg Institute of Socio-Economic Research

**Mots-clefs** - simulation spatiale, croissance résidentielle, aménagement normatif, scénarios, modèles de ville

## Contexte et objectif

L'objectif de cette communication est de présenter les résultats obtenus dans le cadre d'un travail de thèse (projet COSMELUX, financé par le Fond National de la Recherche du Luxembourg, 2010-2014) dont l'objectif est de proposer et d'évaluer différents scénarios de croissance résidentielle sur le Grand-Duché du Luxembourg à l'horizon 2030. Les simulations de développement résidentiel ont été réalisées avec l'application MUP-City (Tannier et al., 2012). Les scénarios simulés ont d'abord été évalués au moyen de mesures d'accessibilité spatiale (distance minimale pour atteindre l'aménité la plus proche, nombre d'aménités à une distance donnée, indicateurs de diversité de l'offre en aménités) calculées avec MUP-City. Dans un deuxième temps, les scénarios ont été évalués au moyen d'indicateurs de mobilité quotidienne (nombre moyen de kilomètres parcourus par les individus, nombre de trajets, parts modales) obtenus via la simulation des mobilités quotidiennes individuelles à l'aide de la plateforme de simulation MobiSim (Antoni et al., 2011).

## Objectif

Pourtant, malgré ces injonctions institutionnelles dans le champ scolaire et ces avancées de la recherche dans le champ universitaire, les pratiques des enseignants de mise en dialogue entre géographie et arts

restent marginales, et réservées à des pratiques innovantes. C'est pourquoi l'objectif de ma recherche est moins de faire l'état des lieux des pratiques scolaires, que de créer les conditions, à l'école, d'une mise en dialogue de l'art et de la géographie. L'hypothèse qui conduit la recherche est que l'approche artistique favorise une appréhension plus complexe de la géographie à l'école, loin du fonctionnement « normal » du cours d'histoire-géographie mis en évidence par les didacticiens de l'histoire et de la géographie, dans lequel le discours est réaliste, le savoir est présenté de manière consensuelle, comme disant la vérité sur le monde, gommant toute notion de point de vue ou de débat (Audigier, 1993, Tutiaux Guillon 2000).

## Problématique

Au regard des conséquences néfastes de l'étalement urbain (artificialisation des sols, dépendance automobile, ségrégation socio-spatiale...), de nombreuses réflexions sont menées au sein de la communauté scientifique pour définir ce qu'est une ville durable (Camagni et al., 2002). Entre ville compacte, ville diffuse et ville polycentrique, les différents modèles de ville sont passés au crible de différents critères de durabilité. Dans ce contexte, le modèle de la ville fractale, étudié notamment par l'équipe de Pierre Frankhauser au laboratoire ThéMA de Besançon représente une alternative intéressante (Frankhauser, 1997).

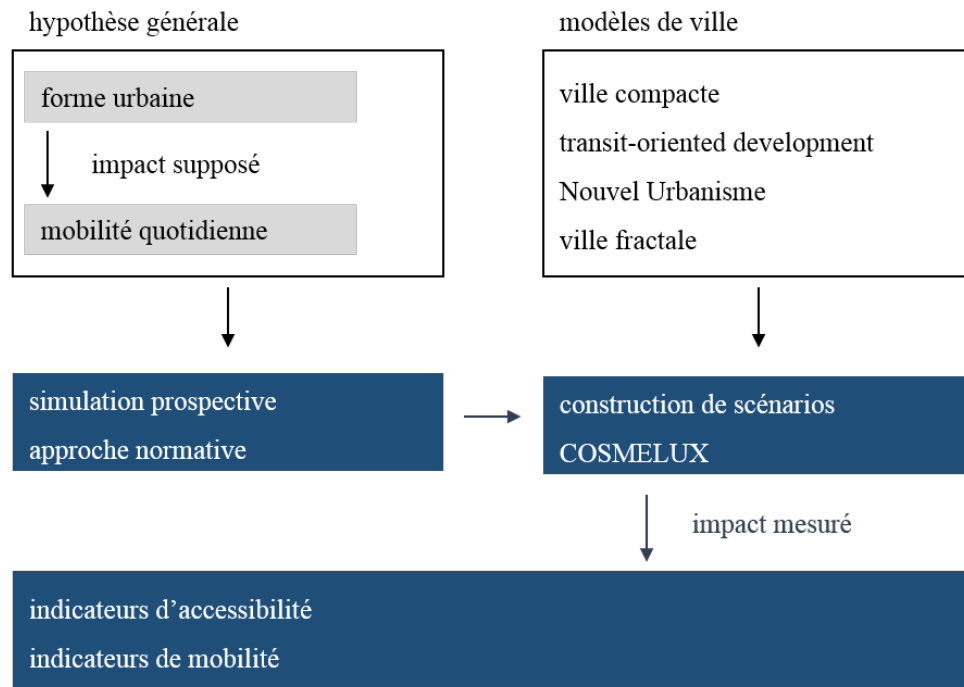


Figure : Démarche générale de la thèse

Sur le plan conceptuel, on peut considérer que le modèle fractal de croissance résidentielle fait partie des nouvelles utopies urbaines, au même titre que le mouvement du Nouvel Urbanisme, de la Smart Growth, ou encore du Transit Oriented Development. Nous en proposons ici une application partielle pour la simulation prospective de la croissance résidentielle, à l'horizon 2030, à l'échelle du Luxembourg. Il s'agit d'appliquer, à l'échelle d'un pays, un modèle de croissance résidentielle qui permet de répondre à un triple objectif : localiser la croissance démographique, réduire la dépendance automobile et limiter la consommation foncière. Nous montrerons que l'approche adoptée peut être considérée comme un retour à une approche normative de l'aménagement (Naess, 1977 ; Klosterman, 1978 ; Watson, 2002).

## Données et méthode

Huit scénarios de développement résidentiel ont été simulés à une résolution spatiale fine (l'espace est discrétisé en cellules carrées de 20 m. de côté). Le premier scénario

est dit de référence et comparable à une politique de laissez-faire au Luxembourg. Le second scénario est appelé Fractal Oriented Development (FOD). Inspiré des travaux de Peter Calthorpe (1993), il vise à faciliter le report modal vers les infrastructures de transports en commun. En outre, la forme urbaine locale simulée est fractale dans l'objectif de faciliter l'accessibilité aux aménités locales (Frankhauser et al., 2010). Un autre scénario, dit de densification, vise à doubler la densité bâtie observée actuellement au Luxembourg, afin de réduire les conséquences spatiales des faibles densités de constructions en vigueur dans le pays. Un quatrième scénario, dit de disponibilité foncière, cantonne le développement résidentiel aux terrains déclarés comme disponibles dans les documents d'aménagement du Grand-Duché. Un cinquième scénario, des 116 communes, autorise le développement résidentiel dans l'ensemble des 116 communes luxembourgeoises (délimitations communales de 2010), ce qui a pour effet d'accentuer le processus d'étalement urbain, encore modéré au Luxembourg. À l'inverse, le sixième scénario est plus radical, la croissance résidentielle simulée étant

localisée dans seulement 23 des 116 communes luxembourgeoises afin de renforcer les centralités existantes, ce scénario est appelé « scénario des 23 communes ». Enfin, deux derniers scénarios sont basés sur des variations de projections démographiques (haute et basse), du scénario de référence, dont ils constituent deux variantes.

En l'absence de consensus théorique sur la construction de scénarios d'aménagement (Handy, 2005), la méthodologie proposée ici se veut claire et reproductible. Elle s'appuie sur des projections démographiques données, une densité bâtie donnée, une modélisation spatialement explicite du développement résidentiel, ainsi que la prise en compte de l'accessibilité aux différentes aménités (commerces et services, aménités vertes et de loisirs, transports en commun) et des restrictions de constructions. Les scénarios ainsi conçus ont vocation à être réalistes, c'est-à-dire qu'ils peuvent être vus comme des futurs plausibles, sinon possibles, de la croissance résidentielle au Luxembourg. A cet effet, la forme localement fractale du développement résidentiel permet de simuler des extensions du tissu urbain qui, morphologiquement, ressemblent au tissu bâti existant.

Les différents scénarios sont comparés au moyen d'indicateurs d'accessibilité spatiale aux différentes aménités et d'indicateurs de mobilité quotidienne

## Principaux résultats obtenus

En ce qui concerne les mesures spatiales d'accessibilité, les résultats sont relativement contrastés entre les huit scénarios simulés. Selon les indicateurs d'accessibilité considérés, des variations peuvent être observées dans le classement des scénarios. De manière générale, on constate une amélioration de l'accessibilité entre la situation initiale et les scénarios, quel que soit l'indicateur considéré. En ce qui concerne la distance minimale pour accéder aux commerces et services de fréquentation quotidienne ou hebdomadaire, c'est le scénario de densification qui conduit à une meilleure

accessibilité. La distance minimale pour accéder à une aménité verte ou de loisirs de fréquentation quotidienne à partir du domicile est plus faible dans le scénario de la disponibilité foncière. Pour l'accessibilité aux aménités vertes et de loisirs de fréquentation hebdomadaire ce sont des scénarios moins concentrés spatialement qui génèrent les meilleurs résultats : scénario de référence (laisser-faire) et scénario des 116 communes. Concernant l'évaluation de la distance minimale pour accéder à une aménité verte ou de loisirs de fréquentation mensuelle ou plus rare, celle-ci augmente pour l'ensemble des scénarios par rapport à la situation initiale. Ce résultat intéressant s'explique par la localisation respective des extensions résidentielles simulées et des espaces forestiers luxembourgeois. La distance minimale à la gare ferroviaire la plus proche est nettement minimisée dans le cadre du scénario FOD, construit dans cet objectif, mais aussi dans le cas du scénario des 23 communes. L'accessibilité à un certain nombre de commerces et services de fréquentation quotidienne dans un voisinage de 1000 mètres est améliorée avec les scénarios FOD et de densification. Pour le même indicateur appliqué aux aménités de fréquentation hebdomadaire, ce sont les scénarios de densification et des 23 communes qui offrent les meilleurs résultats. C'est également le scénario des 23 communes qui permet en moyenne d'accéder à davantage d'arrêts de bus à une distance de 1000 mètres du domicile. Dernier exemple de résultats obtenus, l'évaluation de la distance minimale des cellules à chaque type de commerces ou services de fréquentation mensuelle est meilleure dans le cas des scénarios de densification et des 23 communes.

Les calculs des indicateurs de mobilité quotidienne sont encore en cours. Pour limiter les temps de calculs et la préparation des données, seuls les scénarios de référence, le scénario FOD et le scénario des 23 communes seront comparés. Les résultats seront obtenus très prochainement et devraient laisser apparaître des différences entre ces trois scénarios. Selon nos hypothèses, nous espérons constater une dimi-

nution du nombre de kilomètres parcourus et du nombre total de trajets avec les scénarios FOD et des 23 communes par rapport au scénario de référence. Nous attendons également un report modal en faveur des

transports en commun pour les trois scénarios comparés à la situation initiale, où l'usage de l'automobile est largement répandu, quel que soit le motif de déplacement.

## Références

- ANTONI J.-P., TANNIER C., VUIDEL G., HIRTZEL J. (2011). MobiSim, - Rapport final PREDIT, Groupe Opérationnel n°6, Recherche 09MTCV34. Rapport technique, Laboratoire ThéMA - CNRS - Université de Franche-Comté, Besançon
- CALTHORPE P. (1993). *The next American metropolis : Ecology, community, and the American dream*. Princeton Architectural Press.
- CAMAGNI R., GIBELLI M.-C., RIGAMONTI P. (2002). Urban mobility and urban form : the social and environmental costs of different patterns of urban expansion, *Ecological Economics*, Volume 40, pp. 199-216.
- FRANKHAUSER P. (1997). L'approche fractale. Un outil de réflexion dans l'analyse spatiale des agglomérations urbaines, *Population*, Volume 4, p. 1005-1040.
- FRANKHAUSER P., TANNIER C., VUIDEL G., HOUOT H. (2010). Une approche multi-échelle pour le développement résidentiel des nouveaux espaces urbains, in J.-P. Antoni (Ed) *Modéliser la ville. Forme urbaine et politiques de transport*, Economica, Coll. Méthodes et approches, pp. 306-332.
- HANDY S. (2005). Critical Assessment of the Literature on the Relationships Among Transportation, Land Use, and Physical Activity, In *TRB Special Report* 282, p. 102.
- KLOSTERMAN R. E. (1978). Foundations for Normative Planning. *Journal of the American Institute of Planners*, Volume 44(1), 37-46. doi : 10.1080/01944367808976875
- NAESS P. (1994). Normative planning theory and sustainable development. *Scandinavian Housing and Planning Research*, Volume 11, pp. 145-167.
- TANNIER C., VUIDEL G., HOUOT H., FRANKHAUSER P. (2012). Spatial accessibility to amenities in fractal and non fractal urban patterns, *Environment and Planning B : Planning and Design*, Volume 39 (5), pp. 801-819.
- WATSON V. (2002). The Usefulness of Normative Planning Theories in the Context of Sub-Saharan Africa. *Planning Theory*, Volume 1(1), pp. 27-52